

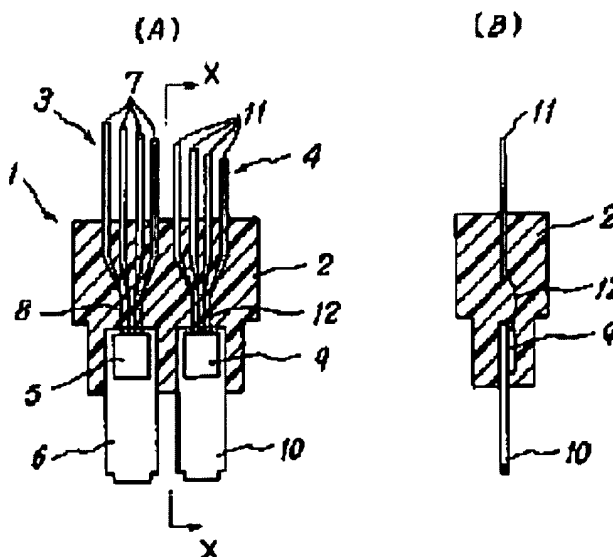
## FLOW RATE SENSOR

**Patent number:** JP2001004423  
**Publication date:** 2001-01-12  
**Inventor:** YAMAGISHI KIYOSHI; TOMONARI KENJI  
**Applicant:** MITSUI MINING & SMELTING CO  
**Classification:**  
- **International:** **G01F1/68; G01F15/02; G01F15/14; G01P5/12;**  
**G01F1/68; G01F15/00; G01P5/10; (IPC1-7): G01F1/68;**  
**G01F15/02; G01F15/14; G01P5/12**  
- **European:**  
**Application number:** JP19990178787 19990624  
**Priority number(s):** JP19990178787 19990624

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001004423

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a flow rate sensor which has a simplified structure and can improve the working efficiency of wire bonding or the like. **SOLUTION:** This flow rate sensor consists of a flow rate measuring part 3 detecting a flow rate of fluid and a temperature compensation measuring part 4 which compensates the influence of fluid temperature upon measurement in the flow rate measuring part 3. The flow rate measuring part 3 has a flow rate detecting part 5, a fin plate 6 and output terminals 7. The temperature compensation measuring part 4 has a temperature detecting part 9, a fin plate 10 and output terminals 11. The flow rate detecting part 5 and the temperature detecting part 9 are accommodated in a housing 2. The fin plates 6, 10 and the output terminals 7, 11 of the flow rate measuring part 3 and the temperature compensation measuring part 4 are protruded outside the housing 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-4423

(P2001-4423A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	特-73-1* (参考)
G 0 1 F 1/68		G 0 1 F 1/68	2 F 0 3 1
15/02		15/02	2 F 0 3 5
15/14		15/14	
G 0 1 P 5/12		G 0 1 P 5/12	C

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-178787

(22) 出願日 平成11年6月24日 (1999.6.24)

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都品川区大崎1丁目11番1号

(72) 発明者 山岸 喜代志

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(72) 発明者 友成 健二

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100072084

弁理士 竹内 三郎 (外1名)

Fターム(参考) 2F031 AC01 AD01

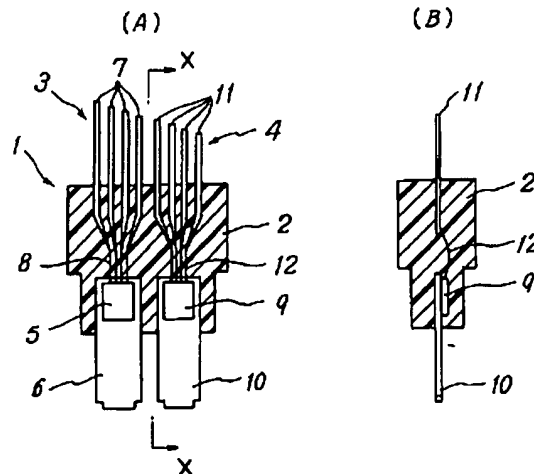
2F035 EA04 EA08

(54) 【発明の名称】 流量センサー

(57) 【要約】

【課題】 簡素化された構造を有し、ワイヤボンディング等の作業を効率化することができる流量センサーを提供する。

【解決手段】 流体の流量を検知する流量計測部3と、流量計測部3での計測への流体の温度の影響を補償する温度補償計測部4と、ハウジング2とからなり、流量計測部3が、流量検知部5とフィンプレート6と出力端子7とを有し、温度補償計測部4が、温度検知部9とフィンプレート10と出力端子11とを有し、ハウジング2内に流量検知部5及び温度検知部9が収納され、当該ハウジング2の外部に流量計測部3及び温度補償計測部4のフィンプレート6、10及び出力端子7、11が突出している流量センサー。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体の流量を検知する流量計測部と、該流量計測部での計測への流体の温度の影響を補償する温度補償計測部と、ハウジングとからなる流量センサーであって、前記流量計測部が、絶縁体を挟んで発熱体と感温体とを積層して形成された流量検知部と、該流量検知部に一端が接合されたフィンプレートと、該流量検知部と電気的に接続された出力端子とを有し、前記温度補償計測部が、絶縁体と感温体を積層して形成された温度検知部と、該温度検知部に一端が接合されたフィンプレートと、該温度検知部と電気的に接続された出力端子とを有し、前記ハウジング内に、前記流量検知部及び温度検知部が収納され、当該ハウジングの外部に前記流量計測部及び温度補償計測部のフィンプレート及び出力端子が突出している流量センサー。

【請求項2】 前記ハウジングが、 $0.7\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下の熱伝導率を有する合成樹脂からなる請求項1に記載の流量センサー。

【請求項3】 前記ハウジング内に空洞部が設けられ、該空洞部内の、ハウジングと接触しない位置に前記流量検知部と温度検知部が設置されている請求項1又は2に記載の流量センサー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配管内を流れる気体、液体等の流体の流量を検知する流量センサーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、各種流体、特に液体の流量（または流速）を測定する流量センサー（または流速センサー）としては、種々の形式のものが使用されているが、低価格化が容易であるという理由から、いわゆる熱式（特に傍熱型）の流量センサーが幅広く使用されている。

【0003】その中でも、熱応答性に優れ、測定精度が高く、小型かつ安価な傍熱型流量センサーとして、特開平8-146026号公報に開示される薄膜素子を用いた傍熱型流量センサーが知られている。この流量センサー101は、図10に示すように、薄膜技術を利用して基板102上に薄膜発熱体103と薄膜感温体104とを絶縁層105を介して積層したものであり、図11に示すように、配管106の適宜位置に設置されて使用される。

【0004】この流量センサー101では、発熱体103に通電することにより感温体104を加熱し、感温体104の電気抵抗値の変化を検出する。ここで、流量センサー101は配管106に設置されているため、発熱体103の発熱量の一部は基板102を介して配管内を流れる流体中へと放散され、感温体104に伝達される熱量はこの放散熱量を差し引いたものとなる。そして、

この放散熱量は流体の流量に対応して変化するから、供給される熱量により変化する感温体104の電気抵抗値の変化を検出することによって、配管106内を流れる流体の流量を測定できるということになる。

【0005】また、前記放散熱量は流体の温度によっても変化するから、図11に示すように、配管106の適宜位置に温度センサー107を設置し、感温体104の電気抵抗値の変化を検出する流量検出回路中に温度補償回路を付加して、流体の温度による流量測定値の誤差をできるだけ少なくすることも行われている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の流量センサー101は、金属製配管106に直接設置されており、しかも、その金属製配管106は外気に露出していた。よって、熱伝導性が高い金属製配管106を介して流体の保有する熱量が外気へと放散され、または、外気から流体へと熱量が供給され易く、流量センサー101の測定精度を低下させる要因となった。特に、流体の流量が少ない場合には、測定精度に与える影響が大きく、流体の温度と外気の温度との差が大きい場合や、流体の比熱が小さい場合にあっては、さらにその影響は顕著であった。

【0007】また、流体が比較的粘度の高い粘性流体である場合には、配管106の横断面における流速は管壁近傍部と中央部とで大きく異なり、その流速ベクトルは中央部に極値を有する略放物線状を呈するようになる。よって、従来のように、管壁に基板102又はそれに接続されたケーシング108を設置し、管壁近傍部のみの流速を測定するのでは、中央部の流速が考慮されないため、流量の測定精度は低いものとならざるを得なかった。なお、常温において粘度が低い流体も温度が低下するにつれて粘度は上昇するため、上記のような問題を無視することはできない。特に、流量が少ない場合には、粘度の影響は一層顕著であった。

【0008】さらに、流量センサー101は、地理的条件、屋内外の別等の種々の異なった環境下で使用され、特に屋外では、季節的条件、昼夜の別等の要因も加わるため、外部環境による温度変化も考慮しなければならない。しかし、従来の流量センサー101は、このような外部温度環境の影響を受け易い構造であったため、流量の測定値に誤差が大きく、幅広い外部温度環境下で精度良く流量を検知することができる流量センサーが望まれていたのである。

【0009】そこで、本発明者等は、かかる従来の問題点を解消すべく、図12に示すように、基板202上に薄膜発熱体と薄膜感温体を絶縁層を介して積層した流量検知部206を、L字型に折曲したフィンプレート207の水平板部207a上に載置した流量センサー201を開発した。

【0010】そして、ケーシング208内において、フ

インプレート207の垂直板部207bと流通管209の開口部との間にガラス210を充填して密封し、流量検知部206とフィンプレート207の水平板部207a全体を合成樹脂211により被覆し、密封するとともに固定した。なお、ケーシング208の上部は、蓋212で封止した。この流量センサー201によって、外気への熱量放散又は供給、管路横断面における流速変化、外部温度環境の影響等に起因する流量の測定精度の低下という問題は大幅に改善された。

【0011】しかし、上記流量センサー201においては、流量検知部206と合成樹脂211とが直接接触しているため、感温体の保有する熱量が合成樹脂211へと流出し又は流入される。また、流量検知部206は、熱伝導性が良好な銀ペースト等の接合材213によってフィンプレート207の水平板部207aに接合されているため、フィンプレート207を伝達する熱量が接合材213を介して合成樹脂211へと流出し又は流入される。よって、流体の比熱が小さい場合や、流量が少ない場合等にあつては、流量センサー201の感度を低下させるおそれがある。

【0012】一方、フィンプレート207の垂直板部207bと流通管209の開口部との間はガラス210により熱伝達を遮断しているが、ガラス210を充填して密封しているため、流体の流動に伴いフィンプレートが微小振動する等して、密封状態が不完全となると、フィンプレート207を伝達する熱量が熱伝導性の良好な金属製流通管209を介してケーシング208へと流出し又は流入される。よって、同様に、流体の比熱が小さい場合、流量が少ない場合等にあつては、流量センサー201の感度を低下させるおそれがある。

【0013】本発明は、かかる問題点をも解消し、本発明者等が開発した流量センサーをさらに改良するものであつて、流量センサー各部とケーシング及び外部との間で極力熱量が流出入しないようにして、流体の比熱が小さい場合、流量が少ない場合等にあつても、流量を高精度で測定できるとともに、組み立てが容易で、低価格化を図ることができる流量センサーを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の流量センサーは、流体の流量を検知する流量計測部と、該流量計測部での計測への流体の温度の影響を補償する温度補償計測部と、ハウジングとからなるものであつて、前記流量計測部が、絶縁体を挟んで発熱体と感温体とを積層して形成された流量検知部と、該流量検知部に一端が接合されたフィンプレートと、該流量検知部と電気的に接続された出力端子とを有し、前記温度補償計測部が、絶縁体と感温体を積層して形成された温度検知部と、該温度検知部に一端が接合されたフィンプレートと、該温度検知部と電気的に接続された出力端

子とを有し、前記ハウジング内に、前記流量検知部及び温度検知部が収納され、当該ハウジングの外部に前記流量計測部及び温度補償計測部のフィンプレート及び出力端子が突出していることを特徴とする。

【0015】前記ハウジングは、好ましくは、 $0.7\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下の熱伝導率を有する合成樹脂からなる。本発明の流量センサーは、好ましくは、前記ハウジング内に空洞部が設けられ、該空洞部内の、ハウジングと接触しない位置に前記流量検知部と温度検知部が設置される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明のセンサーの好適な実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の流量センサーの一例を示す斜視図である。図2の(A)は、図1の流量センサーの縦断面図であり、図2の(B)は、図2の(A)のX-X線で切断した縦断面図である。

【0017】図1及び図2に示すように、流量センサー1は、ハウジング2と流量計測部3と温度補償計測部4からなる。図2に示すように、流量計測部3は、ハウジング2内に設置された流量検知部5と、流量検知部5と一端が接合され、他端がハウジング2の外部に突出したフィンプレート6と、流量検知部5と出力端子7とを電気的に接続するボンディングワイヤ8と、一端がボンディングワイヤ8と接合され、他端がハウジング2の外部に突出した出力端子7とからなる。

【0018】温度補償計測部4は、ハウジング内に設置された温度検知部9と、流量検知部9と一端が接合され、他端がハウジング2の外部に突出したフィンプレート10と、温度検知部9と出力端子11とを電気的に接続するボンディングワイヤ12と、一端がボンディングワイヤ12と接合され、他端がハウジング2の外部に突出した出力端子11とからなる。

【0019】図2に示す流量センサーは、ハウジング2内に空洞部を設けず、流量検知部5や温度検知部9の周囲を樹脂で充填した構造を有する。この場合、流量センサー各部と、流量センサーの周囲の構造体であるケーシングとの間の熱の流出入を極力抑えるために、ハウジング2の材質として、熱伝導率が小さい合成樹脂を用いることが必要である。具体的には、熱伝導率を $0.7\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下、好ましくは $0.4\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下とすれば、ハウジング2内の熱の伝導量が少なくなり、高い精度で流量を測定することができる。

【0020】図3は、本発明の流量センサーの他の例を示し、この例では、ハウジング内に空洞部が設けられている。図3の(A)は、流量センサーの縦断面図であり、(B)は、(A)のX-X線で切断した縦断面図である。図3中、流量センサー21は、流量計測部3の流量検知部5と、温度補償計測部4の温度検知部9の双方が、ハウジング22を形成する樹脂と接触しないよう

に、ハウジング22の空洞部23内に設置されている。なお、出力端子7, 11は、ハウジング22内の内壁上に固着されて支持される。図3に示すようにハウジング22内に空洞部23を設けることによって、ハウジング22を形成する樹脂の熱伝導率が比較的大きい場合であっても、空洞部23による断熱効果によって、流量センサー各部と、流量センサーの周囲の構造体(ケーシング)との間の熱の流出入を極力抑えることができる。

【0021】流量センサーの外周面に、ケーシングとの間に断熱用の空隙が生じるように切欠部を設けると、流量センサーとケーシングとの間の熱の流出入をより効果的に抑えることができる。

【0022】次に、流量センサーの各部について説明する(図2参照)。ハウジング2は、耐薬品性や耐油性の高い硬質樹脂、より好ましくは熱伝導性の低い樹脂、例えばエポキシ樹脂やポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)等を用いて形成される。

【0023】出力端子7, 11は、銅等の導電性の良好な材料からなる厚さ200 $\mu$ m程度の線状薄板である。出力端子7, 11は、樹脂ハウジング2の外部に、直線状に一列に並置されて突出し、かつ、前記直線状の列の一端から他端に向かって、樹脂ハウジング2からの突出長さが漸増(漸減)するように構成するのが好ましい。そのように構成することによって、流量センサー1を上から押えるセンサー押圧板や、出力端子7, 11と接続されて回路を形成する流量検出回路基板の装着を、容易に行なうことができ、また、これらセンサー押圧板や流量検出回路基板の装着の際に流量センサー1を痛めるおそれも小さくなる。

【0024】ハウジング内に位置する出力端子7, 11の端部は、出力端子同士が互いに近接するように集まっている。これによって、ボンディングワイヤ8, 12を出力端子7, 11と流量検知部5及び温度検知部9とに接続させる作業が、容易になる。

【0025】フィンプレート6, 10は、銅、ジュラルミン、銅-タングステン合金等の熱伝導性の良好な材料からなる厚さ200 $\mu$ m、幅2mm程度の矩形薄板からなる。フィンプレート6, 10は、銀ペースト等の接合材を介して、流量検知部5及び温度検知部9に固着される。

【0026】流量検知部5は、図4に示すように、シリコン、アルミナ等からなる厚さ400 $\mu$ m、幅2mm程度の矩形板よりなる基板30上に順次、感温体(感温抵抗体)31、層間絶縁層32、発熱体33及び発熱体電極34, 35、保護膜36を積層、形成したものである。ボンディングパッド37は、ボンディングワイヤ8と接続する感温体31の端縁部及び発熱体電極34, 35を被覆するためのものである。

【0027】感温体31は、膜厚0.5~1 $\mu$ m程度で

所望形状、例えば蛇行状にパターンニングした、白金(Pt)等の温度係数が大きく安定な金属抵抗膜、又は酸化マンガン系のNTCサーミスターからなる。層間絶縁層32及び保護膜36は、膜厚1 $\mu$ m程度のSiO<sub>2</sub>からなる。

【0028】発熱体33は、膜厚1 $\mu$ m程度で所望形状にパターンニングした抵抗体、例えば、ニッケル(Ni)、Ni-Cr、Pt、より好ましくはTa-SiO<sub>2</sub>、Nb-SiO<sub>2</sub>等のサーメット材料からなる。発熱体電極34, 35は、膜厚1 $\mu$ m程度のNi、あるいはこれに膜厚0.5 $\mu$ m程度の金(Au)を積層してなる。ボンディングパッド37は、縦横0.2×0.15mm、厚み0.1 $\mu$ m程度の薄膜の金(Au)又は白金(Pt)からなる。

【0029】温度補償計測部4の温度検知部9は、図5に示すように、流量検知部5から発熱体33等を除いた構造を有し、基板30上に感温体31、保護膜36を積層して形成される。ボンディングパッド37は、ボンディングワイヤ12と接続する感温体31の端縁部を被覆するためのものである。基板30等の材質等は、前記流量センサーの流量検知部5の構成部材と同様である。

【0030】流量センサー1の製造方法としては、種々の方法を採用することができるが、前記フィンプレート6と出力端子7、及び、フィンプレート10と出力端子11とを一体化するようにしてもよい。フィンプレート6と出力端子7とを一体化する場合について説明すると、例えば、図6に示すように、プレート素材38をエッチングして所定形状のプレート基材39を形成した後、順次、流量検知部5を接合する部分を銀メッキ処理し、銀ペーストを塗布して流量検知部5を固着し、流量検知部5と出力端子7とをボンディングワイヤ8によって接続し、フィンプレート6に相当する部分をニッケルメッキする。そして、流量検知部5、フィンプレート6の上半部、出力端子7の下半部を樹脂によってモールドイングしてハウジング2を形成し、流量センサー1を製造するようにしてもよい。フィンプレート10と出力端子11とを一体化する場合は、流量検知部5の代わりに温度検知部9を用いる他は、前記フィンプレート6と出力端子7の一体化の場合と同様にすればよい。

【0031】本発明の流量センサー1は、例えば、図7に示すように、ストレーナー体型流量計40の中に嵌挿して使用される。図7中、ストレーナー体型流量計40は、ケーシング41を共有させて、ストレーナ部42と流量計部43とを一体化させたものである。ケーシング41は、アルミニウム、亜鉛、錫合金等を鋳造(ダイキャスト)したものであり、その両端部には、外部配管と接続するための接続部44, 45を形成し、内部には流入側流通路46、流出側流通路47を形成してある。ストレーナ部42は、前記ケーシング41の左下部、汜過部材48、汜過部材挿入筒体49よりなる。

【0032】ケーシング41の下半部には、下方に若干膨出させた筒体取付部50を形成してあり、その筒体取付部50の内側に、内周面に雌ネジ部を螺刻した取付凹部51を穿設してある。そして、取付凹部51の中央部には嵌合突出部52が突設されている。取付凹部51の上壁面には、前記流入側流通路46の垂直部が開口し、嵌合突出部52の下端面には、前記流出側流通路47の垂直部が開口している。また、流出側流通路47の垂直部は、上方に排気孔53を有し、この排気孔53には雌ネジ部を螺刻し、雌ネジ部に封止部材54を締着してある。

【0033】濾過部材48は、保持体48aと濾過材48bよりなる。保持体48aは、アルミニウム、亜鉛、錫合金等を鋳造（ダイキャスト）したものであり、両端の鈎状部を円筒状連結部で連結し、中央部に貫通孔48cを形成してある。また、保持体48aの円筒状連結部には小径の連通孔48dを多数形成してある。濾過材48bは、ガラス繊維、プラスチック繊維等よりなる不織布であって、保持体48aの円柱状連結部の外周面に装着してある。

【0034】濾過部材挿入筒体49は、アルミニウム、亜鉛、錫合金等を鋳造（ダイキャスト）したものであり、上端部の外周面に雄ネジ部を螺刻してある。そして、濾過部材挿入筒体49の底面中央部に濾過部材48を載置し、濾過部材挿入筒体49の雄ネジ部を前記取付凹部51の雌ネジ部に螺合させ、濾過部材挿入筒体49の上端面を薄板円環状のシール材55を介して取付凹部51の上壁面に当接した時、濾過部材48の貫通孔48cの上端開口が嵌合突出部52によって閉鎖されるようになっている。そして、流通路46、47内に灯油を流動させ、流通路内に空気が残存していないことを確認した上で、排気孔53に封止部材54を締着する。

【0035】灯油がケーシング41の流入側流通路46を流動して濾過部材挿入筒体49内に流入すると、灯油は濾過部材48の外周に沿って流下し、濾過部材挿入筒体49の底面に滞留していく。そして、濾過材48bを通過する間に塵、埃等の異物を除去され、保持体48aの連通孔48dを通過して貫通孔48cに流入し、流出側流通路47の垂直部の開口から流出側流通路47へと流動し、流量計部40へと流動していく。

【0036】流動計部43は、前記ケーシング41の右上部、流量センサー1、センサー押圧板56、流量検出回路基板57、蓋体58からなる。図8に示すように、ケーシング41の右半部には、センサーを装着するための凹部が形成されている。この凹部は、センサー挿入空間59と、センサー挿入空間59から流出側流通路47の垂直部に向かって穿設されたセンサー挿入孔60からなる。蓋体58は、アルミニウム、亜鉛、錫合金等を鋳造（ダイキャスト）したものであり、ケーシング41に着脱自在となっている。

【0037】流量センサー1は、ケーシング41のセンサー挿入空間59からセンサー挿入孔60に嵌挿させ、フィンプレート6、10の下端を、流出側流通路47の軸線より左方まで到達させるようにしてある。なお、流量センサー1とセンサー挿入孔60との間隙より流体が漏洩するのを防止するために、センサー挿入孔60の段差部にOリング61を介在させている。

【0038】流量センサー1を嵌装した後、センサー挿入空間59にセンサー押圧板56を挿入して、流量センサー1のハウジング2の上面を押圧し、センサー押圧板56をネジでケーシング41に固着してある。さらに、センサー挿入空間59に流量検出回路基板57を挿入、配置し、ケーシング41に蓋体58を装着、固定して、流量計部43を構成してある。

【0039】流量センサー1中の流量計測部3では、流量発熱体33に通電することにより感温体31を加熱し、感温体31の電気抵抗値の変化を検出する。ここで、流量センサー1は流出側流通路47に面して設置されているため、発熱体33の発熱量の一部は、フィンプレート7を介して流出側流通路47内を流れる灯油中へと放逸され、感温体31に伝達される熱量は、この放逸熱量を差し引いたものとなる。そして、この放逸熱量は、灯油の流量に対応して変化するから、供給される熱量により変化する感温体31の電気抵抗値の変化を検出することによって、流出側流通路47内を流れる灯油の流量を測定できるということになる。

【0040】また、前記放逸熱量は灯油の温度によっても変化するから、流量センサー1中に温度補償計測部4を設け、流量検出回路中に温度補償回路を付加して、灯油の温度による流量測定値の誤差をできるだけ少なくしている。

【0041】流量検出回路基板57は、流量センサー1、ケーシング41の表面に設けられる表示部70、電源コードと電氣的に接続されており、全体として、図9に示すような電気回路が構成されている。まず、電源である交流100Vを直流変換回路71により適宜電圧値の直流に変換する。得られた直流電圧を電圧安定化回路72により安定化し、流量センサー1の流量計測部3の発熱体33及びブリッジ回路73に電圧を供給する。

【0042】ブリッジ回路73は、流量計測部3の感温体31、温度補償計測部4の感温体31、抵抗74及び可変抵抗75よりなり、灯油の流量に対応して感温体31の電気抵抗値が変化するため、ブリッジ回路73のa、b点における電圧差 $V_a - V_b$ も変化する。電圧差 $V_a - V_b$ は、差動増幅回路76、積分回路77を介してV/F変換回路78に入力され、V/F変換回路78において、入力される電圧信号に対応する周波数のパルス信号が形成される。

【0043】V/F変換回路78の周波数は、温度補償型水晶振動子79の発振に基づき基準周波数発生回路8

0で高精度クロックにより設定される基準周波数に基づいて形成される。V/F変換回路78から出力されるパルス信号がトランジスタ81に入力されると、発熱体33に電流が流れて発熱する。また、このパルス信号はカウンタ82により計数され、マイクロコンピュータ83においてその周波数に対応する流量に換算される。そして、この流量値は表示部70にデジタル表示されるとともに、メモリ84内に記憶される。なお、符号85は、電池等のバックアップ電源を示す。

【0044】

【発明の効果】本発明の流量センサーによれば、流量計測部と温度補償計測部が一つのハウジング内に設けられているので、それらの計測部を別々のハウジング内に設けた場合と比べて、組み立ての工程が簡素化され、低価格化を図ることができる。特に、流量検知部及び温度検知部と、出力端子とを接続するボンディングワイヤの取り付けの際、ボンディングワイヤの取り付け位置を一ヶ所に集めることができ、取り付け作業を効率的に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の流量センサーの一例を示す斜視図である。

【図2】本発明の流量センサーの一例の縦断面図である。

【図3】本発明の流量センサーの他の例の縦断面図である。

【図4】流量検知部の構成を示す分解図である。

【図5】温度検知部の構成を示す分解図である。

【図6】流量センサーの製造方法の一例の説明図である。

【図7】流量センサーを嵌挿した流量検出装置の一例を示す縦断面図である。

【図8】流量センサーを除いた流量検出装置を示す縦断面図である。

【図9】流量検出装置の電気回路図である。

【図10】従来の流量センサーの斜視図(A)、及び縦断面図である。

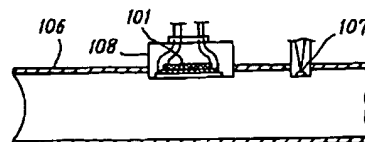
【図11】従来の流量センサーを配管に設置した状態を示す断面図である。

【図12】本発明者等が開発した流量センサー及び流量検出装置の概略説明図である。

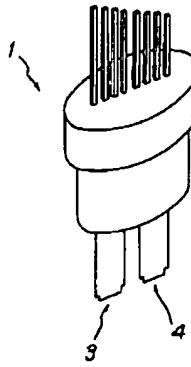
【符号の説明】

- 1, 21 流量センサー
- 2, 22 ハウジング
- 3 流量計測部
- 4 温度補償計測部
- 5 流量検知部
- 6, 10 フィンプレート
- 7, 11 出力端子
- 8, 12 ボンディングワイヤ
- 9 温度検知部
- 23 空洞部
- 31 感温体
- 33 発熱体
- 34, 35 発熱体電極
- 40 ストレナー体型
- 41 ケーシング
- 42 ストレナー部
- 43 流量計部
- 47 流出側流通路
- 48 浮過部材
- 49 浮過部材挿入筒体
- 56 センサー押圧板
- 57 流量検出回路基板
- 58 蓋体
- 59 センサー挿入空間
- 60 センサー挿入孔
- 101 流量センサー
- 103 発熱体
- 104 感温体
- 106 配管
- 107 温度センサー
- 108 ケーシング
- 201 流量センサー
- 202 基板
- 207 フィンプレート
- 209 流通管

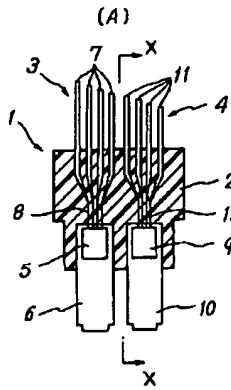
【図11】



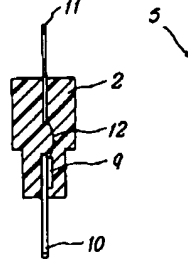
【図1】



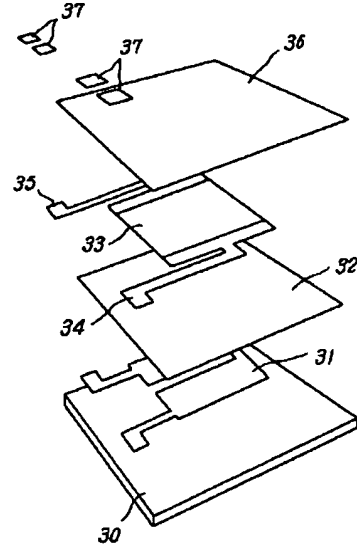
【図2】



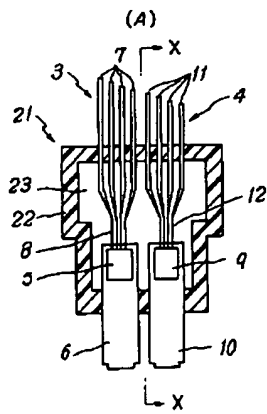
(B)



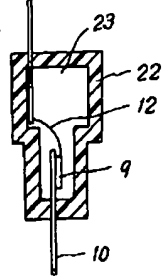
【図4】



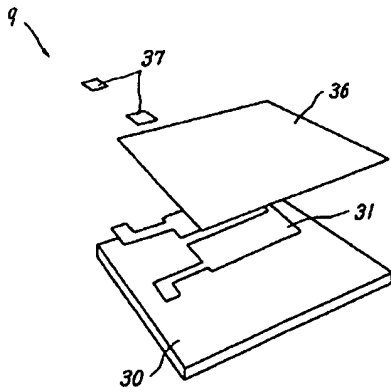
【図3】



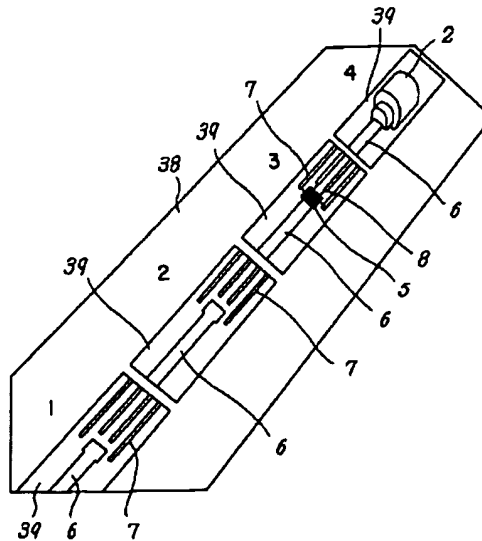
(B)



【図5】

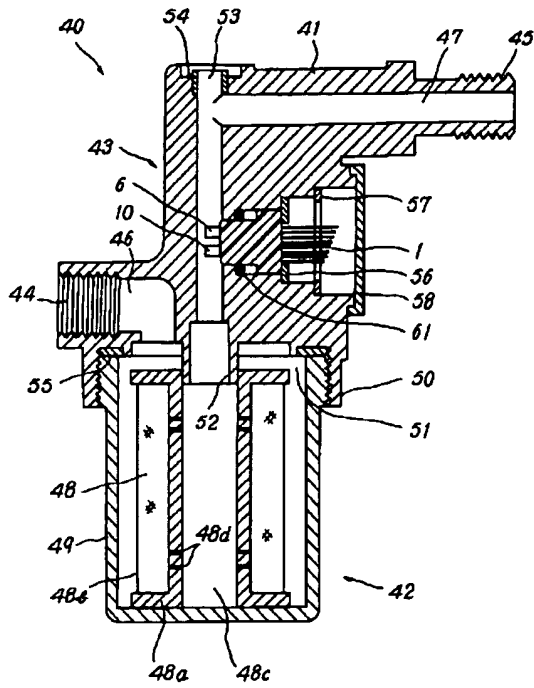


【図6】

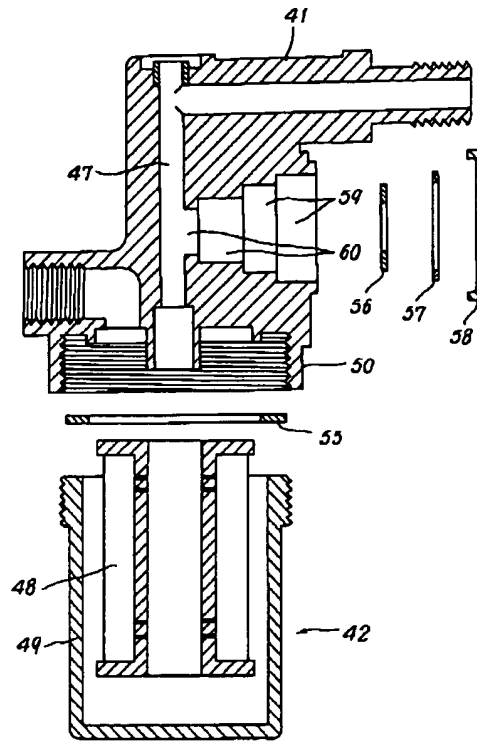




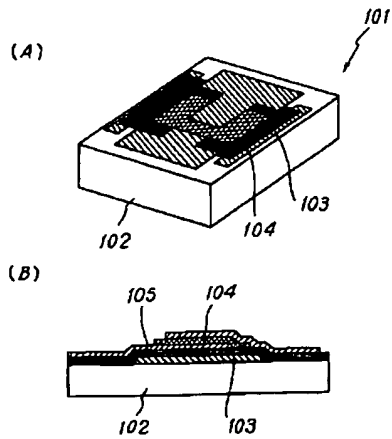
【図7】



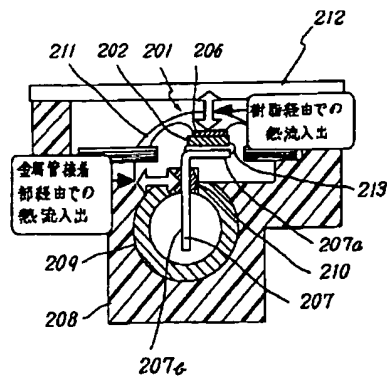
【図8】



【図10】



【図12】



【図9】

